INTRODUCCION



trayectoria

Reinforced Plastic S.A., desde 1968, es líder en la fabricación de productos en el rubro con tanques, tuberías y accesorios de PRFV.

En 1988, Reinforced Plastic S.A. es el pionero en ofrecer al mercado petrolero argentino tuberías roscadas Epoxi - Fibras de Vidrio, de fabricación nacional bajo licencia americana. Las tuberías de E.R.F.V. (Epoxi Reforzado con Fibras de Vidrio), usadas fundamentalmente en los campos petroleros en su lucha contra la corrosión, han dado excelentes resultados tanto en baja como en alta presión. Fabricadas bajo normas API 15 LR y API 15 HR, son procesadas automáticamente en caliente con sistemas epoxídicos específicamente acondicionados y filamentos continuos de vidrio de calidad internacional, en máquinas de avanzada tecnología.

servicio

Conjuntamente con las tuberías, se fabrican accesorios tales como codos de 45º y 90º, cuplas, tees, reducciones, niples, tubos de reparación, bridas, adaptadores, etc.

AP1 15 LR

API 15 HR

Reinforced Plastic S.A. desarrolla sus actividades bajo un estricto sistema de aseguramiento de la calidad certificado según normas ISO 9000/94, en sus plantas de Boulogne, Pcia. de Buenos Aires.

liderazgo

A través de los años, Reinforced Plastic S.A. ha alcanzado el liderazgo en el mercado y, desde la percepción del cliente, una imagen asociada a la calidad y la confiabilidad.

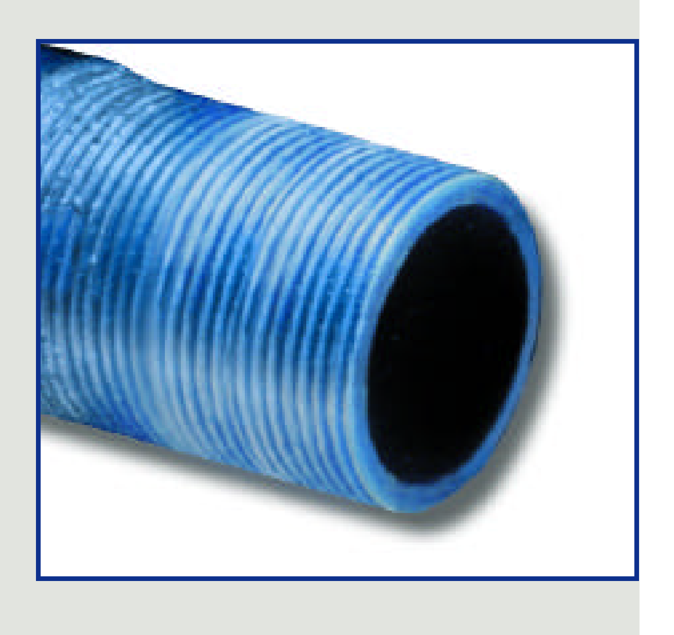

REINFORCED PLASTIC S.A.

Tuberías Epoxi - Fibra de Vidrio



DESCRIPCION

Las tuberías son fabricadas según normas API 15 LR y API 15 HR mediante el arrollamiento, sobre una matriz y con un ángulo predeterminado, de filamentos continuos de vidrio impregnados con resinas epoxi.



EXTREMOS

Los extremos de los tubos epoxi son macho-hembra, IJ (Integral Joint) o con cupla, con rosca de 8 hilos/pulg. o rosca rápida de 2 hilos/pulg., que favorece las uniones en los diámetros grandes, evitando posibles daños en los filetes por un mal posicionamiento para el roscado.

APLICACIONES

Estas tuberías están especialmente diseñadas para ser utilizadas en la industria petrolera. Detallamos a continuación, algunos de sus usos más comunes:

- Líneas de conducción de petróleo crudo y/o gas con H_2S y CO_2;
- Agua de recuperación;
- Agua de proceso;
- Agua salada;
- Agua tratada;
- Líneas de transmisión;
- Redes de incendio;
- Líneas de inyección
- Conexión de baterias de tanques.



BENEFICIOS

Vida útil

Por ser resistentes a la corrosión y a los depósitos de parafina y/o carbonatos, estas tuberías poseen una vida útil ampliamente superior a la del acero.

Pérdida de carga

Debido a la baja rugosidad interior (S=0,00021") de las paredes de los tubos de ERFV, las perdidas de carga que se producen en los mismos son mucho menores que en las tuberías de acero.

Reinstalación

Debido a la larga vida útil que poseen nuestras tuberías de E.R.F.V. y a sus uniones roscadas, son susceptibles de ser desarmadas y vueltas a armar en alguna otra instalación.

Bajo peso

Las tuberías de E.R.F.V. son livianas, lo que permite un manejo fácil, sin necesidad de equipos o aparejos. Pesan aproximadamente la quinta parte de las de acero, lo cual implica menores costos de manipuleo, instalación y transporte.

No conductor eléctrico

Cuando se utilizan las tuberías de epoxi - fibra de vidrio, se eliminan los problemas originados por electrólisis, por tratarse de un material que no es conductor eléctrico; por esta misma razón es que no requiere protección catódica.

CALIDAD CERTIFICADA

Las tuberías epoxi - fibra de vidrio son fabricadas bajo un estricto control de calidad según el sistema de aseguramiento de calidad bajo normas ISO 9000/94.

SERVICIO DE ASISTENCIA AL CLIENTE

Reinforced Plastic S.A. ofrece su servicio de asistencia pre y post-venta tanto en campo como en planta, brindando soporte técnico y asesoramiento.

El personal del servicio de asistencia al cliente se hace presente en las obras, al comienzo de la instalación de nuestros productos, a efectos de asegurar un correcto montaje de los mismos.

Realiza, además, cursos de capacitación a personal técnico, referidos a alguna instalación en proyecto. Se capacita también en temas referidos al manipuleo, montaje, diseño, etc.

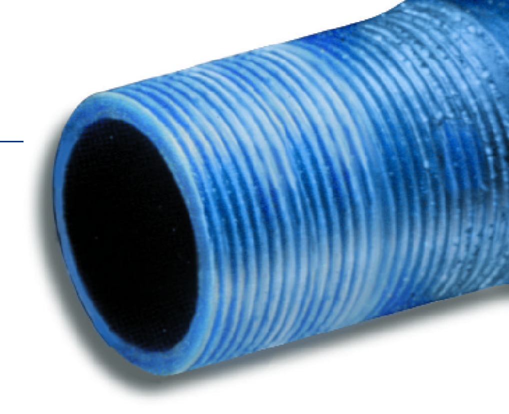
Tuberías Epoxi





BAJA PRESION

Ø NOMINAL	ROSCA	RANGO DE PRESION ESTATICA		Ø INTERIOR		ESPESOR DE PARED	
pulgadas	pulgadas	psi	kg/cm^2	pulgadas	mm	pulgadas	mm
2	2 3/8	300	21.00	2/2,23	50,80/56,64	0.070	1.78
		500	35.00	2/2,23	50,80/56,64	0.075	1.91
		650	45.70	2/2,23	50,80/56,64	0.080	2.03
		800	56.00	2/2,23	50,80/56,64	0.085	2.16
2 1/2	2 7/8	300	21.00	2.43	61.72	0.075	1.91
		500	35.00	2.43	61.72	0.080	2.03
		650	45.70	2.43	61.72	0.085	2.16
		800	56.00	2.43	61.72	0.090	2.29
3	3 1/2	300	21.00	3/3,35	76,20/85,09	0.085	2.16
		500	35.00	3/3,35	76,20/85,09	0.090	2.29
		650	45.70	3/3,35	76,20/85,09	0.095	2.41
		800	56.00	3/3,35	76,20/85,09	0,100/0,110	2,54/2,79
4	4 1/2	300	21.00	4/4,35	101,60/110,49	0.085	2.16
		500	35.00	4/4,35	101,60/110,49	0.095	2.41
		650	45.70	4/4,35	101,60/110,49	0,110/0,120	2,79/3,05
		800	56.00	4/4,35	101,60/110,49	0,135/0,145	3,43/3,68
6	7	300	21.00	6.42	163.07	0.110	2.79
		500	35.00	6.42	163.07	0.140	3.56
		650	45.70	6.42	163.07	0.175	4.45
		800	56.00	6.42	163.07	0.220	5.59



BAJA PRESION

Ø NOMINAL	Ø EXTERIOR		RADIO MINIMO DE CURVATURA*		DISTANCIA MAXIMA ENTRE APOYOS**	
pulgadas	pulgadas	mm	pies	m	pies	m
2	2,14/2,37	54,36/60,20	80.03	24.40	8.53	2.60
	2,15/2,38	54,61/60,45				
	2,16/2,39	54,86/60,71				
	2,17/2,40	55,12/60,96				
2 1/2	2.58	65.54	95.12	29.00	8.86	2.70
	2.59	65.78				
	2.60	66.04				
	2.61	66.30				
3	3,17/3,52	80,52/89,41	115.13	35.10	9.51	2.90
	3,18/3,53	80,77/89,66				
	3,19/3,54	81,03/89,92				
	3,20/3,57	81,28/90,69				
4	4,17/4,52	105,92/114,81	144.98	44.20	9.84	3.00
	4,19/4,54	106,43/115,32				
	4,22/4,59	107,19/116,59				
	4,27/4,64	108,46/117,86				
6	6.64	168.66	213.20	65.00	10.82	3.30
	6.70	170.18				
	6.77	171.96				
	6.86	174.24				

* Estas medidas son aproximadas, ya que algunas variables pueden ser modificadas según diseño, tipo de fluido, operación, etc.

** Tubería llena de líquido de gravedad específica = 1 y con una deflección máxima de 12,7 mm. Los apoyos deben ser puntos fijos, con abrazaderas, recubiertas en goma o caucho.

ALTA PRESION

Ø NOMINAL	ROSCA	RANGO DE PRESION ESTATICA		Ø INTERIOR		ESPESOR DE PARED	
pulgadas	pulgadas	psi	kg/cm²	pulgadas	mm	pulgadas	mm
2	2 3/8	1000	70.00	2	50.80	0.090	2.29
		1250	87.50	2	50.80	0.105	2.67
		1500	105.00	2	50.80	0.125	3.18
		2000	140.00	2	50.80	0.170	4.32
		2500	175.00	2	50.80	0.210	5.33
		3000	210.00	2	50.80	0.255	6.48
2 1/2	2 7/8	1000	70.00	2.43	61.72	0.100	2.54
		1250	87.50	2.43	61.72	0.125	3.18
		1500	105.00	2.43	61.72	0.150	3.81
		2000	140.00	2.43	61.72	0.200	5.08
		2500	175.00	2.43	61.72	0.255	6.48
		3000	210.00	2.43	61.72	0.305	7.75
3	3 1/2	1000	70.00	3.00	76.20	0.125	3.18
		1250	87.50	3.00	76.20	0.155	3.94
		1500	105.00	3.00	76.20	0.185	4.70
		2000	140.00	3.00	76.20	0.245	6.22
		2500	175.00	3.00	76.20	0.310	7.87
		3000	210.00	3.00	76.20	0.375	9.53
4	4 1/2	1000	70.00	4	101.60	0.165	4.19
		1250	87.50	4	101.60	0.205	5.21
		1500	105.00	4	101.60	0.245	6.22
		2000	140.00	4	101.60	0.335	8.51
		2500	175.00	3,35/4	85,09/101,60	0,350/0,420	8,89/10,67
		3000	210.00	3.35	85.09	0.420	10.67
6	7	1000	70.00	6.42	163.07	0.265	6.73
		1250	87.50	5.85	148.59	0.305	7.75
		1500	105.00	5.85	148.59	0.360	9.14



ALTA PRESION

Ø NOMINAL	Ø EXTERIOR		RADIO MINIMO DE CURVATURA*		DISTANCIA MAXIMA ENTRE APOYOS**	
pulgadas	pulgadas	mm	pies	m	pies	m
2	2.18	55.37	80.03	24.40	8.53	2.60
	2.21	56.13				
	2.25	57.15				
	2.34	59.44				
	2.42	61.47				
	2.51	63.75				
2 1/2	2.63	66.80	95.12	29.00	8.86	2.70
	2.68	68.07				
	2.73	69.34				
	2.83	71.88				
	2.94	74.68				
	3.04	77.22				
3	3.25	82.55	115.13	35.10	9.51	2.90
	3.31	84.07				
	3.37	85.60				
	3.49	88.65				
	3.62	91.95				
	3.75	95.25				
4	4.33	109.98	144.98	44.20	9.84	3.00
	4.41	112.01				
	4.49	114.05				
	4.67	118.62				
	4,05/4,84	102,87/122,94				
	4.19	106.43				
6	6.95	176.53	213.20	65.00	10.82	3.30
	6.46	164.08				
	6.57	166.88				

* Estas medidas son aproximadas, ya que algunas variables pueden ser modificadas según diseño, tipo de fluido, operación, etc.

** Tubería llena de líquido de gravedad específica = 1 y con una deflección máxima de 12,7 mm. Los apoyos deben ser puntos fijos, con abrazaderas, recubiertas en goma o caucho.

PROPIEDADES FISICAS

PROPIEDAD	VALORES			
	psi A 75°F		MPa a 24°C	
	Baja	Alta	Baja	Alta
Axial - ASTM D 2105				
Tensión de rotura	10.500	10.500	72,4	72,4
Tensión de diseño	2.625	4.280	18,1	29,5
Módulo de elasticidad	2,00 x 10^6	1,98 X 10^6	13790	13652
Compresión Axial (1)- ASTM D 695				
Tensión de rotura	17.000	19.000	117	131
Tensión de diseño	4.250	4.750	29,3	32,8
Módulo de elasticidad	0,7 X 10^6	-	4826	-
Flexión - ASTM D 2925				
Tensión de rotura	19.000	15.900	131	110
Tensión de diseño **(2)**	2.775	2.000	19,1	13,8
Módulo de elasticidad	2,4 x 10^6	1,27 X 10^6	16547	8756
Presión interior - ASTM D 1599				
Tensión circunferencial de rotura	55.000	50.000	379,2	345
Diseño Hidrostático ASTM D 2992 Procedimiento A				
Tensión circunferencial cíclica a 150 x 10^6 ciclos a 150ºF	5.400 a 150ºF	5.560 a 150ºF	35.2 a 66ºC	38,3 a 66ºC
Coeficiente de expansión térmica lineal ASTM D 696	0,92 x 10^{-5}in/in/ºF	0,92 x 10^{-5}in/in/ºF	1,66 x 10^{-5} mm/mm/ºC	1,66 x 10^{-5} mm/mm/ºC
Conductividad térmica ASTM D 177	2,5 BTU/(ft)^2(hr)(ºF/in)	2,5 BTU/(ft)^2(hr)(ºF/in)	0,36 W/(m) (K)	0,36 W/(m) (K)
Gravedad especifica ASTM D 792	2,03	2,03	2,03	2,03
Factor de fricción Coeficiente de Hazen-Williams	150	150	150	150

(1) Propiedades basadas sobre ensayos realizados a un tubo de 0,090" de pared.

(2) La tensión de diseño por flexión se considera 1/8 de la rotura para esfuerzos combinados por ejemplo flexión y presión.








BAJA PRESIO N

Ø NOMINAL	ROSCA	RANGO DE PRESION ESTATICA		Ø INTERIOR		ESPESOR DE PARED	
pulgadas	pulgadas	psi	kg/cm^2	pulgadas	mm	pulgadas	mm
6	7	300	21.00	6.19	157.23	0.110	2.79
		500	35.00	6.19	157.23	0.140	3.56
		650	45.70	6.19	157.23	0.175	4,45
		800	56.00	6.19	157.23	0.220	5.59
8	9	300	21.00	8.37	212.60	0.120	3.05
		500	35.00	8.37	212.60	0.170	4.32
		650	45.70	8.37	212.60	0.225	5.72
		800	56.00	8.37	212.60	0.275	6.99
10	11 1/2	300	21,00	10.65	270.51	0.200	5.08
		500	35.00	10.65	270.51	0.230	5.84
		650	45.70	10.65	270.51	0.285	7.24
		800	56.00	10.65	270.51	0.355	9.02
12	13 1/4	300	21.00	11.94	303.28	0.230	5.84
		500	35.00	11.94	303.28	0.250	6.35
		650	45.70	11.94	303.28	0.320	8.13
		800	56.00	11.94	303.28	0.400	10.16
14	15	300	21.00	13.72	348.49	0.250	6.35
		500	35.00	13.72	348.49	0.290	7.37
		650	45.70	13.72	348.49	0.370	9.40
		800	56.00	13.72	348.49	0.460	11.68



BAJA PRESION

Ø NOMINAL	Ø EXTERIOR		RADIO MINIMO DE CURVATURA *		DISTANCIA MAXIMA ENTRE APOYOS **	
pulgadas	pulgadas	mm	pies	m	pies	m
6	6.41	162.81	213.20	65.00	10.82	3.30
	6.47	164.34				
	6,54	166,12				
	6.63	168.40				
8	8.61	218.69	298.48	91.00	11.48	3.50
	8.71	221.23				
	8.82	224.03				
	8.92	226.57				
10	11.05	280.67	393.60	120.00	12.46	3.80
	11.11	282.19				
	11.22	284.99				
	11.36	288.54				
12	12.40	314.96	459.20	140.00	13.45	4.10
	12.44	315.98				
	12.58	319.53				
	12.74	323.60				
14	14.22	361.19	524.80	160.00	14.43	4.40
	14.30	363.22				
	14.46	367.28				
	14.64	371.86				

* Estas medidas son aproximadas, ya que algunas variables pueden ser modificadas según diseño, tipo de fluido, operación, etc.

** Tubería llena de líquido de gravedad específica = 1 y con una deflección máxima de 12,7 mm. Los apoyos deben ser puntos fijos, con abrazaderas, recubiertas en goma o caucho.

ALTA PRESION

Ø NOMINAL	ROSCA	RANGO DE PRESION ESTATICA		Ø INTERIOR		ESPESOR DE PARED	
pulgadas	pulgadas	psi	kg/cm²	pulgadas	mm	pulgadas	mm
6	7	1000	70.00	6.19	157.23	0.250	6.35
		1250	87.50	6.19	157.23	0.320	8.13
		1500	105.00	6.19	157.23	0.385	9.78
		2000	140.00	5.43	137.92	0.450	11.43
		2500	175.00	5.43	137.92	0.565	14.35
8	9	1000	70.00	8.00	203.20	0.330	8.38
		1250	87.50	8.00	203.20	0.415	10.54
		1500	105.00	8.00	203.20	0.500	12.70
		2000	140.00	7.50	190.50	0.620	15.75
10	11 1/2	1000	70.00	10.65	270.51	0.445	11.30
		1250	87.50	10.65	270.51	0.555	14.10
12	13 1/4	1000	70.00	11.94	303.28	0.495	12.57
		1250	87.50	11.94	303.28	0.620	15.75
14	15	1000	70.00	13.72	348.49	0.580	14.73







ALTA PRESION

Ø NOMINAL	Ø EXTERIOR		RADIO MINIMO DE CURVATURA *		DISTANCIA MAXIMA ENTRE APOYOS **	
pulgadas	pulgadas	mm	pies	m	pies	m
6	6.69	169.93	213.20	65.00	10.82	3.30
	6.83	173.48				
	6.96	176.78				
	6.33	160.78				
	6.56	166.62				
8	8.66	219.96	298.48	91.00	11.48	3.50
	8.83	224.28				
	9.00	228.60				
	8.74	222.00				
10	11.54	293.12	393.60	120.00	12.46	3.80
	11.76	298.70				
12	12.93	328.42	459.20	140.00	13.45	4.10
	13.18	334.77				
14	14.88	377.95	524.80	160.00	14.43	4.40

* Estas medidas son aproximadas, ya que algunas variables pueden ser modificadas según diseño, tipo de fluido, operación, etc.
** Tubería llena de líquido de gravedad específica = 1 y con una deflección máxima de 12,7 mm. Los apoyos deben ser puntos fijos, con abrazaderas, recubiertas en goma o caucho.



PROPIEDADES FISICAS

PROPIEDAD	VALORES			
	psi A 75°F		MPa a 24°C	
	Baja	Alta	Baja	Alta
Axial - ASTM D 2105				
Tensión de rotura	10.500	10.500	72,4	72,4
Tensión de diseño	2.625	4.280	16,1	29,5
Modulo de elasticidad	$2{,}00 \times 10^6$	$1{,}98 \text{ X } 10^6$	13790	13652
Compresión Axial- ASTM D 695				
Tensión de rotura	17.000	19.000	117	131
Tensión de diseño	4.250	4.750	29,3	32,8
Modulo de elasticidad	$0{,}7 \text{ X } 10^6$	-	4826	-
Flexión - ASTM D 2925				
Tensión de rotura	19.000	15.900	131	110
Tensión de diseño (1)	2.775	2.000	19,1	13,8
Modulo de elasticidad - ASTM D2925	$2{,}4 \times 10^6$	$1{,}27 \text{ X } 10^6$	16547	8756
Presión interior - ASTM D 1599				
Tensión radial de rotura	55.000	50.000	379,2	345
Diseño Hidrostático				
ASTM D 2992 Procedimiento A				
Tensión radial cíclica a 150 x 10^6 ciclos	5.400 a 150ºF	5.560 a 150ºF	35,2 a 66ºC	38,3 a 66ºC
Coeficiente de expansión térmica lineal ASTM D 696	$0{,}92 \times 10^{-5}$in/in/ºF	$0{,}92 \times 10^{-5}$in/in/ºF	$1{,}66 \times 10^{-5}$ mm/mm/ºC	$1{,}66 \times 10^{-5}$ mm/mm/ºC
Conductividad térmica ASTM D 177	2.5 BTU/(ft)^2(hr)(ºF/in)	2,5 BTU/(ft)^2(hr)(ºF/in)	0,36 W/(m) (K)	0,36 W/(m) (K)
Gravedad especifica ASTM D 792	2,03	2,03	2,03	2,03
Factor de fricción Coeficiente de Hazen-Williams	150	150	150	150

(1) Propiedades basadas sobre ensayos realizados a un tubo de 0,090" de pared.

(2) La tensión de diseño por flexión se considera 1/8 de la rotura para esfuerzos combinados por ejemplo flexión y presión.

Accesorios



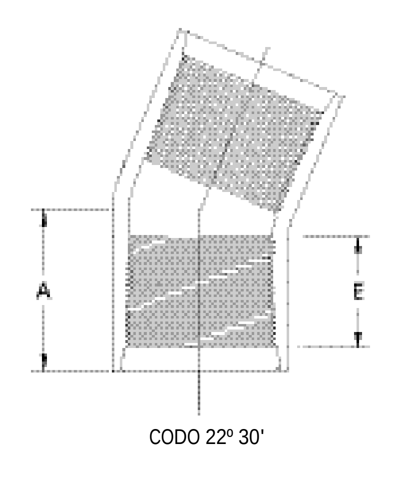




22º 30'

Ø NOMINAL pulgadas	ROSCA pulgadas	RANGO DE PRESION ESTATICA psi	kg/cm²	A mm	E mm
2	2 3/8	300 A 500	21 A 35	95	70
		650 A 800	45.7 A 56	95	70
		1000 A 1500	70 A 105	95	70
		2000 A 2500	140 A 175	95	70
		3000	210	95	70
2 1/2	2 7/8	300 A 500	21 A 35	102	75
		650 A 800	45.7 A 56	102	75
		1000 A 1500	70 A 105	102	75
		2000 A 2500	140 A 175	102	75
		3000	210	102	75
3	3 1/2	300 A 500	21 A 35	125	85
		650 A 800	45.7 A 56	125	85
		1000 A 1500	70 A 105	125	85
		2000 A 2500	140 A 175	125	85
		3000	210	125	85
4	4 1/2	300 A 500	21 A 35	125	90
		650 A 800	45.7 A 56	125	90
		1000 A 1500	70 A 105	125	90
		2000 A 2500	140 A 175	125	90
		3000	210	125	90
6	7	300 A 500 *	21 A 35	140	85
		650 A 800 *	45.7 A 56	140	85

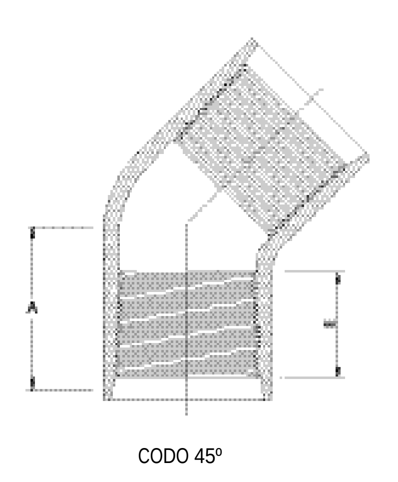
Para otras medidas, favor de consultar con el dpto. técnico de Reinforced Plastic S.A.
* Para instalaciones en líneas con roscas de 2h/pulg. se suministran con adaptadores de rosca macho-macho y macho-hembra.



CODO 22º 30'

45º

Ø NOMINAL pulgadas	ROSCA pulgadas	RANGO DE PRESION ESTATICA psi	kg/cm²	A mm	E mm
2	2 3/8	300 A 500	21 A 35	110	70
		650 A 800	45.7 A 56	110	70
		1000 A 1500	70 A 105	110	70
		2000 A 2500	140 A 175	110	70
		3000	210	110	70
2 1/2	2 7/8	300 A 500	21 A 35	115	75
		650 A 800	45.7 A 56	115	75
		1000 A 1500	70 A 105	115	75
		2000 A 2500	140 A 175	115	75
		3000	210	115	75
3	3 1/2	300 A 500	21 A 35	128	85
		650 A 800	45.7 A 56	128	85
		1000 A 1500	70 A 105	128	85
		2000 A 2500	140 A 175	128	85
		3000	210	128	85
4	4 1/2	300 A 500	21 A 35	145	90
		650 A 800	45.7 A 56	145	90
		1000 A 1500	70 A 105	145	90
		2000 A 2500	140 A 175	145	90
		3000	210	145	90
6	7	300 A 500 *	21 A 35	175	85
		650 A 800 *	45.7 A 56	175	85
8	9	300 A 500 *	21 A 35	195	98
10	11 1/2	300 *	21	340	140

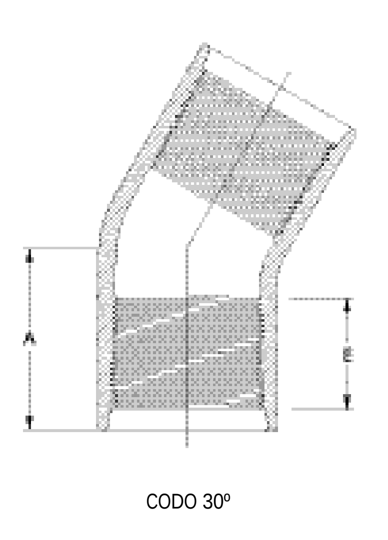


CODO 45º

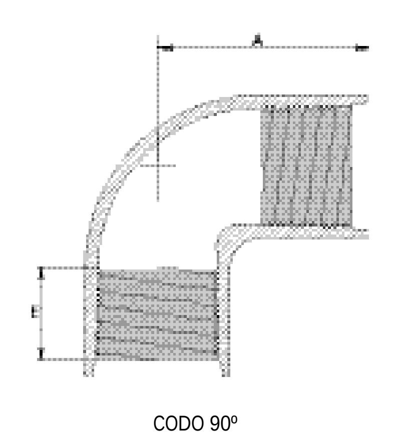
90º

Ø NOMINAL	ROSCA	RANGO DE PRESION ESTATICA		A	E
pulgadas	pulgadas	psi	kg/cm²	mm	mm
2	2 3/8	300 A 500	21 A 35	127	70
		650 A 800	45.7 A 56	127	70
		1000 A 1500	70 A 105	127	70
		2000 A 2500	140 A 175	127	70
		3000	210	127	70
2 1/2	2 7/8	300 A 500	21 A 35	138	75
		650 A 800	45.7 A 56	138	75
		1000 A 1500	70 A 105	138	75
		2000 A 2500	140 A 175	138	75
		3000	210	138	75
3	3 1/2	300 A 500	21 A 35	160	85
		650 A 800	45.7 A 56	160	85
		1000 A 1500	70 A 105	160	85
		2000 A 2500	140 A 175	160	85
		3000	210	160	85
4	4 1/2	300 A 500	21 A 35	180	90
		650 A 800	45.7 A 56	180	90
		1000 A 1500	70 A 105	180	90
		2000 A 2500	140 A 175	180	90
		3000	210	180	90
6	7	300 A 500 *	21 A 35	255	85
		650 A 800 *	45.7 A 56	255	85
8	9	300 A 500 *	21 A 35	305	98
10	11 1/2	300 *	21	500	140

POR PEDIDO SE FABRICAN CODOS 30º



CODO 30º



CODO 90º

ROSCA 8 HILOS/PULGADAS

Ø NOMINAL	ROSCA	RANGO DE PRESION ESTATICA		SERIE S. NORMA ANSI B 16.5	Ø EXTERIOR (D_E)	ESPESOR (T)	Ø CENTRO DE AGUJEROS (Dca)	CANT. DE AGUJEROS	Ø DE AGUJEROS (d)
pulgadas	pulgadas	psi	kg/cm²		mm	mm	mm	unidad	mm
2	2 3/8	300	21	150	151	57	120.60	4	19.05
		500 A 800	35 A 56	300	165	57	127.00	8	19.05
		1000 A 1500	70 A 105	600*	165	57	127.00	8	19.05
		2000 A 2500	140 A 175	900*	230	57	165.10	8	25.40
		3000	210	1500*	230	57	165.10	8	25.40
2 1/2	2 7/8	300	21	150	195	74	139.70	4	19.05
		500 A 800	35 A 56	300	190	79	149.20	8	22.22
		1000 A 1500	70 A 105	600*	200	79	149.20	8	22.22
		2000 A 2500	140 A 175	900*	244	79	190.50	8	28.57
		3000	210	1500*	245	79	190.50	8	28.57
3	3 1/2	300	21	150	190	70	152.40	4	19.05
		500 A 800	35 A 56	300	208	70	168.30	8	22.22
		1000 A 1500	70 A 105	600*	208	70	168.30	8	22.22
		2000 A 2500	140 A 175	900*	250	70	190.50	8	25.40
		3000	210	1500*	267	70	203.20	8	31.75
4	4 1/2	300	21	150	228	79	190.50	8	19.05
		500 A 800	35 A 56	300	253	79	200.00	8	22.22
		1000 A 1500	70 A 105	600*	283	79	215.90	8	25.40
		2000 A 2500	140 A 175	900*	302	79	234.95	8	31.75
		3000	210	1500*	319	90	241.30	8	35.05
6	7	300	21	150*	278	75	241.30	8	22.22
		500 A 800	35 A 56	300*	316	75	269.90	12	22.22
		1000 A 1500	70 A 105	600*	366	75	292.10	12	28.57
		2000 A 2500	140 A 175	900*	389	75	317.50	12	31.75
8	9	300	21	150*	343	86	298.40	8	22.22
		500 A 800	35 A 56	300*	390	86	330.30	12	25.40
		1000 A 1500	70 A 105	600*	439	86	349.20	12	31.75

Dimensiones excepto espesores y diámetro exterior, según ANSI B 16.5
* Con placa de respaldo de acero de 12,7 mm (1/2") de espesor.

BRIDAS

ROSCA 2 HILOS/PULGADAS

Ø NOMINAL	ROSCA	RANGO DE PRESION ESTATICA		SERIE S. NORMA ANSI B 16.5	Ø EXTERIOR (D_E)	ESPESOR (T)	Ø CENTRO DE AGUJEROS (Dca)	CANT. DE AGUJEROS	Ø DE AGUJEROS (d)
pulgadas	pulgadas	psi	kg/cm^2		mm	mm	mm	unidad	mm
6	7	300	21	150	325	108	241.30	8	22.22
		500 A 800	35 A 56	300	361	108	269.90	12	22.22
		1000 A 1500	70 A 105	600	366	108	292.10	12	28.57
		2000 A 2500	140 A 175	900	391	108	317.50	12	31.75
8	9	300	21	150	352	126	298.40	8	22.22
		500 A 800	35 A 56	300	390	126	330.20	12	25.40
		1000 A 1500	70 A 105	600	430	126	349.20	12	31.75
		2000	140	900	479	126	393.70	12	38.10
10	11 1/2	300	21	150	430	138	361.90	12	25.40
		500 A 800	35 A 56	300	467	138	387.30	16	28.57
		1000 A 1250	70 A 87,5	600	532	138	431.80	16	34.92
12	13 1/4	300	21	150	500	150	431.80	12	25.40
		500 A 800	35 A 56	300	535	150	450.80	16	31.75
		1000 A 1250	70 A 87,5	600	575	150	488.90	20	34.92
14	15	300	21	150	543,4	190	476.20	12	28.60
		500 A 800	35 A 56	300	594,2	190	514.30	20	31.70
		1000 A 1250	70 A 87,5	600	613,2	190	527.00	20	38.10

Dimensiones excepto espesores y diametro exterior,según ANSI B 16.5
Todas las bridas se suministran con respaldo de acero de 12,7 mm (1/2") de espesor.



BRIDA DE 8 HILOS/PULGADA

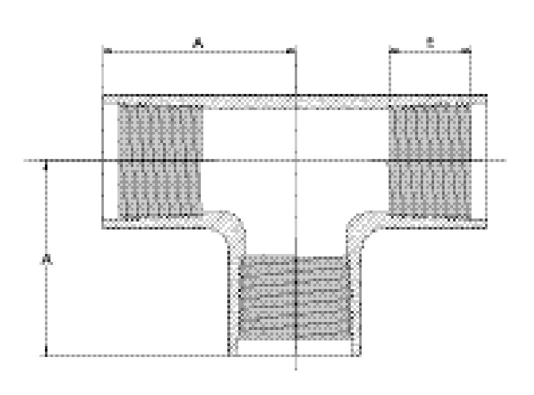
BRIDA DE 2 HILOS/PULGADA

TEE

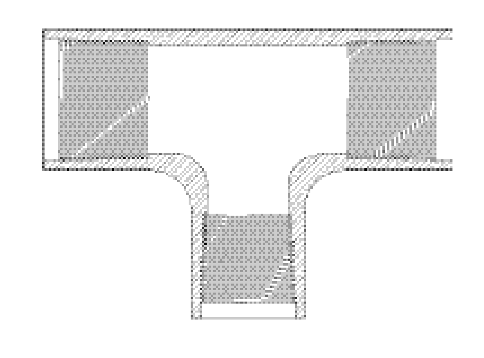
ROSCAS 8 HILOS/PULGADAS

Ø NOMINAL	ROSCA	RANGO DE PRESION ESTATICA		A	E
pulgadas	pulgadas	psi	kg/cm²	mm	mm
2	2 3/8	300 A 500	21 A 35	142	70
		650 A 800	45.7 A 56	142	70
		1000 A 1500	70 A 105	142	70
		2000 A 2500	140 A 175	142	70
		3000	210	142	70
2 1/2	2 7/8	300 A 500	21 A 35	160	75
		650 A 800	45.7 A 56	160	75
		1000 A 1500	70 A 105	160	75
		2000 A 2500	140 A 175	160	75
		3000	210	160	75
3	3 1/2	300 A 500	21 A 35	170	85
		650 A 800	45.7 A 56	170	85
		1000 A 1500	70 A 105	170	85
		2000 A 2500	140 A 175	170	85
		3000	210	170	85
4	4 1/2	300 A 500	21 A 35	200	90
		650 A 800	45.7 A 56	200	90
		1000 A 1500	70 A 105	200	90
		2000 A 2500	140 A 175	200	90
		3000	210	200	90
6	7	300 A 500 *	21 A 35	250	85
		650 A 800 *	45.7 A 56	250	85
8	9	300 A 500	21 A 35	327	90
10	11 1/2	300	21	410	140

Para otras medidas, favor de consultar con el dpto. técnico de Reinforced Plastic S.A.
* Para instalaciones en líneas con roscas de 2h/pulg. se suministran con adaptadores de rosca macho-macho y macho-hembra.



POR PEDIDO SE FABRICAN TEE REDUCCION

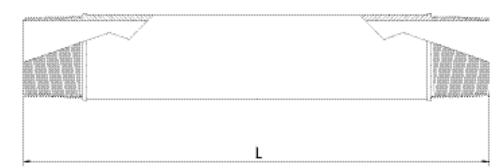


CROQUIS TEE REDUCCION

NIPLES



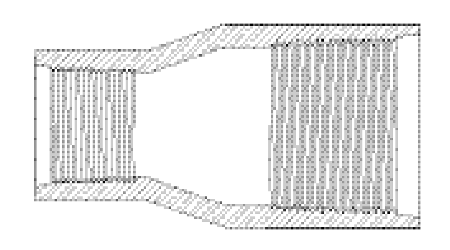
Ø NOMINAL	ROSCA	RANGO DE PRESION ESTATICA		TIPO DE ROSCA	LARGO MINIMO	LARGO MAXIMO
pulgadas	pulgadas	psi	kg/cm²		mm	mm
2	2 3/8	300 A 3000	21 A 210	8 h/pulg.	250	8500
2 1/2	2 7/8	300 A 3000	21 A 210			
3	3 1/2	300 A 3000	21 A 210			
4	4 1/2	300 A 3000	21 A 210			
6	7	300 A 1500	21 A 105		300	
6	7	300 A 2500	21 A 175	2 h/pulg.		
8	9	300 A 2000	21 A 140			
10	11 1/2	300 A 1250	21 A 87,5		360	
12	13 1/4	300 A 1250	21 A 87,5			
14	15	300 A 1000	21 A 70		500	



REDUCCION CONCENTRICA

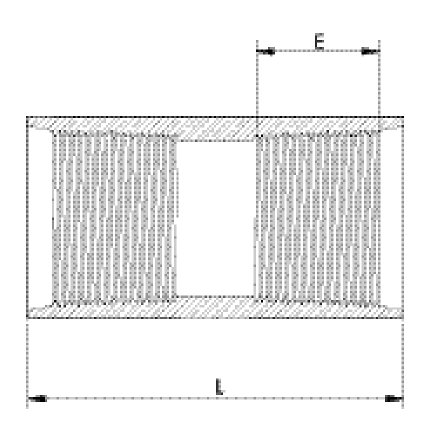
ROSCAS 8 HILOS/PULGADAS

Ø NOMINAL	RANGO DE PRESION ESTATICA		L	C1	C2
pulgadas	psi	kg/cm2	mm	mm	mm
2 X 3	300 A 500	21 A 35	245	86	100
	650 A 800	45,7 A 56	245	86	100
	1000 A 1500	70 A 105	245	86	100
	2000 A 2500	140 A 175	245	86	100
	3000	210	245	86	100
2 x 4	300 A 500	21 A 35	300	86	107
	650 A 800	45,7 A 56	300	86	107
	1000 A 1500	70 A 105	300	86	107
	2000 A 2500	140 A 175	300	86	107
	3000	210	300	86	107
3 x 4	300 A 500	21 A 35	260	100	107
	650 A 800	45,7 A 56	260	100	107
	1000 A 1500	70 A 105	260	100	107
	2000 A 2500	140 A 175	260	100	107
	3000	210	260	100	107
3 x 6	300 A 500	21 A 35	369	100	104
	650 A 800	45,7 A 56	369	100	104
4 x 6	300 A 500	21 A 35	328	107	104
	650 A 800	45,5 A 56	328	107	104
4 x 8	300 A 500	21 A 35	320	107	96
	650 A 800	45,7 A 56	320	107	96
6 x 8	300 A 500	21 A 35	293	104	96
	650 A 800	45,7 A 56	293	104	96



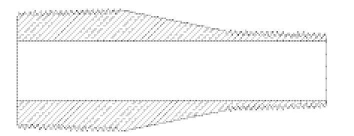
Para otras medidas, favor de consultar con el dpto. técnico de Reinforced Plastic S.A.

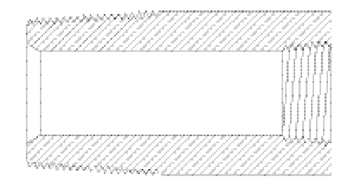
Ø NOMINAL	ROSCA	RANGO DE PRESION ESTATICA		TIPO DE ROSCA	L	E
pulgadas	pulgadas	psi	kg/cm^2		mm	mm
2	2 3/8	300 A 500	21 A 35	8 h/pulg.	173	65
		650 A 800	45.7 A 56			
		1000 A 1500	70 A 105			
		2000 A 2500	140 A 175			
		3000	210			
2 1/2	2 7/8	300 A 500	21 A 35	8 h/pulg.	188	72
		650 A 800	45.7 A 56			
		1000 A 1500	70 A 105			
		2000 A 2500	140 A 175			
		3000	210			
3	3 1/2	300 A 500	21 A 35	8 h/pulg.	201	79
		650 A 800	45.7 A 56			
		1000 A 1500	70 A 105			
		2000 A 2500	140 A 175			
		3000	210			
4	4 1/2	300 A 500	21 A 35	8 h/pulg.	213	86
		650 A 800	45.7 A 56			
		1000 A 1500	70 A 105			
		2000 A 2500	140 A 175			
		3000	210			
6	7	300 A 500	21 A 35	8 h/pulg.	206	80
		300 A 500	21 A 35	2 h/ pulg.	267	100
		650 A 800	45.7 A 56	8 h/pulg.	206	80
		650 A 800	45.7 A 56	2 h/ pulg.	267	100
		1000 A 1500	70 A 105	8 h/pulg.	206	80
		1000 A 1500	70 A 105	2 h/pulg.	267	100
		2000 A 2500	140 A 175	2 h/pulg.	267	100
8	9	300 a 500	21 A 35	2 h/pulg.	331	115
		650 A 800	45.7 A 56			
		1000 a 1500	70 A 105			
		2000	140.00			
10	11 1/2	300 a 500	21 A 35	2 h/pulg.	350	139
		650 A 800	45.7 A 56			
		1000 a 1250	70 A 105			
12	13 1/4	300 a 500	21 A 35	2 h/pulg.	420	170
		650 A 800	45.7 A 56			
		1000 a 1250	35 A 87.5			
14	15	300 a 500	21 A 35	2 h/pulg.	450	190
		650 A 800	45.7 A 56			
		1000	35 A 87.5			

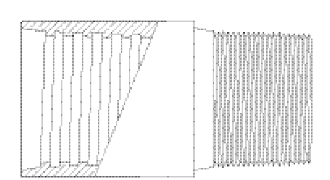


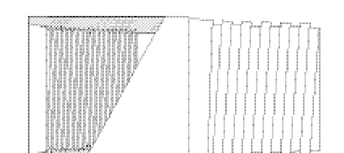
PIEZAS ESPECIALES POR PEDIDO

Bushings • Swages
Adaptador de rosca









Insumos para el montaje

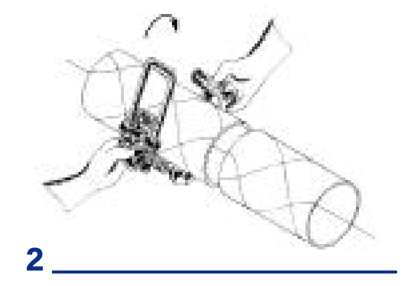
LLAVE DE FRICCION

INSTRUCCIONES PARA SU USO EN TUBERIAS I-J (integral joint)



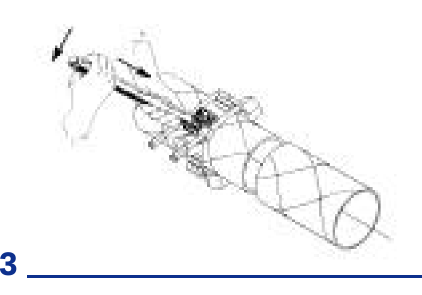
1

Colocar la llave de fricción en los extremos reforzados del caño y deslizarla sobre el refuerzo hasta encontrar el lugar adecuado para el cierre de la misma.



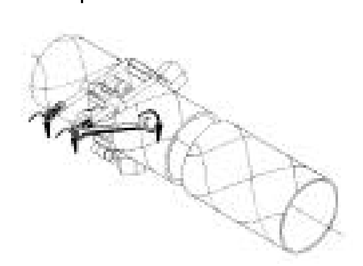
2

Colocar el espárrago sobre el gancho.



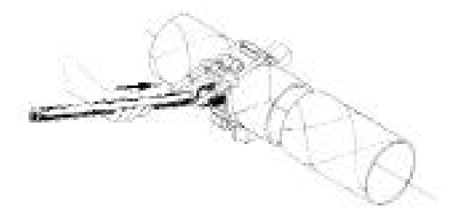
3

Efectuar luego el cierre del gatillo por medio de la parte hueca del mango de la llave de fricción. El cierre no debe ser forzado.



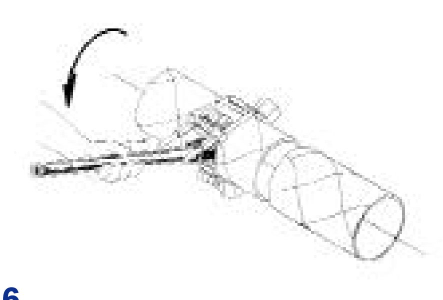
4

Ajustar las tuercas con la llave hasta fijar la llave de fricción al caño.



5

Unir la parte maciza del mango al hexágono ubicado en la llave de fricción.



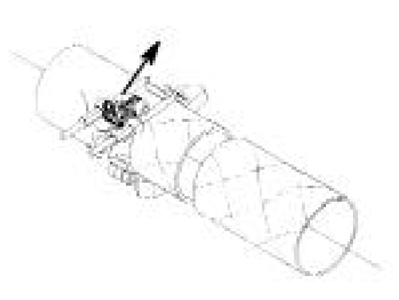
6

Una vez colocado el mango, torquear para roscar o desenroscar el caño.



MEDIDAS

Existe una llave de fricción para cada diámetro de tubería.



7

Para destrabar la llave, accionar el gatillo en la dirección que indica la flecha.

NOTA

1- En caso de que la llave de fricción se deslice al torquear, la misma debe abrirse, colocando talco, cal o similar sobre el ferodo y volver a armar como lo describen los pasos anteriores.

2- En caso de tratarse de tuberías T&C (tubo y cupla) solicitar instrucciones al departamento técnico.

3- Por consultas relacionadas al uso de la llave y/o asistencia técnica, comunicarse a planta al 011-4710-0262

LLAVE DE BANDA

INSTRUCCIONES PARA SU USO



Es recomendada sólo para realizar el ajuste primario de la unión roscada, llegando hasta el punto previo al torqueado de la unión, que se debe realizar con llave de fricción. Cuando se trabaja con dos llaves de banda sobre un mismo tubo, se procede a ajustar con una y a soportar con otra.

1• Alinear la tubería correctamente, evitando un roscado cruzado.

2• Envuelva la banda alrededor del tubo. Ajuste apropiadamente y escuádrela con el tubo.

3• La banda y el tubo deben estar libres de grasa o aceite.

4• Si es necesario, aplique material mordiente a la banda. Como tal puede emplearse carbonato de calcio, cuarzo molido, tierra volada, etc.

5• Con la llave en posición, haga girar al tubo hasta conseguir un correcto ajuste de la unión roscada. Cuide de no colapsar la pared del tubo.

6• No usar la llave de banda en el cuerpo.

No utilizar llave de banda para realizar el torqueado final de la unión.



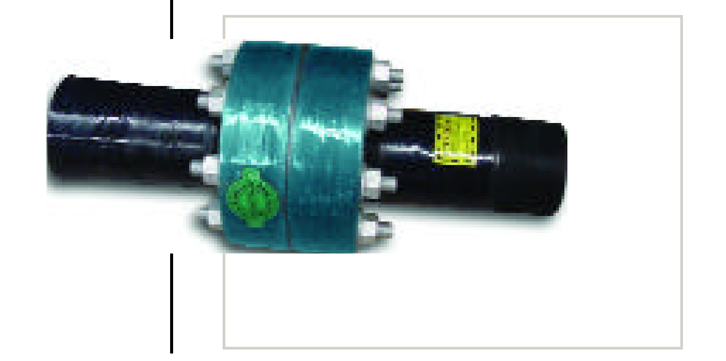
TAMAÑO	CORRESPONDE A TUBERIAS DE DIAMETRO
CHICA	2", 2 1/2", 3" y 4"
MEDIANA	6" y 8"
GRANDE	10",12" y 14"

Tubo Reparación

TUBERIAS DE 2 Y 8 HILOS/PULGADAS

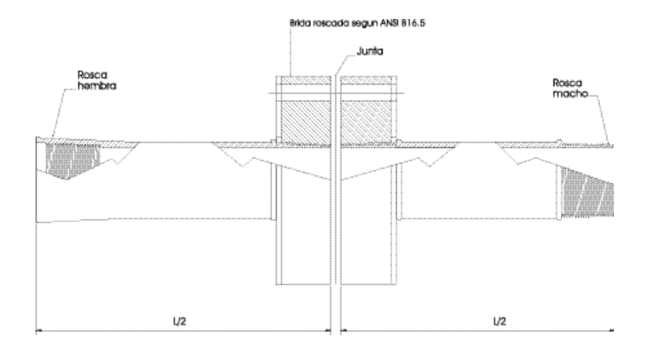
COMPUESTO POR

- 1 tramo de caño roscado macho en ambos extremos.
- 1 tramo de caño roscado macho en un extremo y hembra en el otro.
- 2 bridas roscadas ANSI B 16,5 con rosca hembra.
- 1 junta plana cara completa de grafito, hasta 800 psi para tubos de 2 a 6 pulgadas. Para diámetros mayores y presiones superiores, se utiliza una junta espiralada.
- Espárragos de acero cadmiado, con tuercas y arandelas planas.



MEDIDAS

Los tubos de reparación se suministran para todos los diámetros y presiones de trabajo de las tuberías de 2 y 8 hilos/pulg. y con las mismas roscas que los caños standard.



APLICACION

Se lo utiliza para el reemplazo de tramos averiados de tuberías epoxi - fibra de vidrio en líneas ya instaladas.

Sellador de rosca para tuberías y accesorios epoxi



Este producto representa un nuevo concepto en selladores y ofrece ventajas considerables respecto al sistema tradicional, en el cual se empleaba cinta de teflón y grasas especiales. Este sellador incrementa las características de hermeticidad de la rosca, la protege y permite un futuro desarme para una nueva instalación.

INSPECCION Y LIMPIEZA DE ROSCAS



INSTRUCCIONES PARA SU USO

1.1• Todas las tuberías y accesorios epoxi se entregan con sus correspondientes protectores de roscas colocados, los que se deberán sacar en el momento de realizar la unión y no antes.
Antes de realizar la unión, se deben retirar los protectores de roscas y verificar que ellas están libres de materiales extraños (tierra, arena, grasa, etc.), como así también que no existen filetes rotos o dañados. De ocurrir esto último, se debe reemplazar el tubo.
De ser necesario eliminar algún tipo de suciedad o grasitud de los extremos a unir, se puede usar agua con detergente o algún solvente, como por ejemplo tricloroetileno.
No es recomendable el uso de nafta o gas oil, ya que estos productos dejan sobre las superficies una película grasosa.
Se debe tomar la precaución que las manos y los guantes del personal que realiza el trabajo estén libres de grasa, al igual que todas las herramientas que se utilicen.

1.2• Para una buena limpieza de los extremos a unir, se deben lavar tanto el macho como la hembra.
El lavado se debe realizar con un cepillo. Se deben extremar los cuidados a fin de tener la seguridad de que no han quedado cuerpos extraños ni grasitud sobre las superficies.
Una vez terminada la limpieza de las roscas, no se deben apoyar en el suelo ni manipular con guantes engrasados.

RECOMENDACIONES GENERALES

Cuando se utiliza sellador no se debe usar cinta teflón.

Cuando la temperatura sea inferior a los 15ºC, se deberá mantener el sellador que se habrá de usar en un ambiente cálido, por ejemplo la cabina de un vehículo.

NOTA: La vida útil de sellador es de nueve meses, siempre que esté almacenado a una temperatura de 27ºC o menor. En cada tubo se indica su fecha de vencimiento, y éste no debe ser utilizado con posterioridad a la misma.

APLICACION DEL SELLADOR

• Verifique que el solvente de limpieza se haya evaporado totalmente.

• Aplique el sellador sobre ambos extremos a unir y distribúyalo con el cepillo sobre las roscas macho y hembra, de manera tal que se forme sobre ellas una capa delgada y uniforme.
Se debe eliminar todo exceso de pasta que pueda existir, o de lo contrario, el producto podrá restringir el paso del fluido e impedir el uso de algún elemento de limpieza interior de las tuberías.
Cuando la temperatura ambiente es muy baja, se pueden calentar los extremos a unir para facilitar la aplicación del sellador.

• Antes de iniciar la conexión, la tubería debe estar alineada y nivelada para evitar el cruce de las roscas. Luego, a mano o ayudándose con una llave de banda, ajuste la unión sin forzarla en exceso. El ajuste final debe hacerse con llaves de banda o fricción, según el diámetro de la tubería y la presión de servicio.

• Revise las uniones, y en caso de dudas (tubería no alineada, filetes fuera de la hembra, etc.), desarme lave y aplique nuevamente sellador.

• En caso de tener dificultad en el desarme, ya sea por ser un diámetro grande o presión alta de trabajo, se recomienda calentar la unión y utilizar llaves banda y de fricción.
Para reparar una conexión una vez que ha curado el sellador, se debe proceder de la siguiente manera:

Desenrosque la unión utilizando llaves de banda y de fricción.
Con un cepillo elimine el sellador ya curado.
Limpie y lave los filetes antes de aplicar nuevamente el sellador y enrosque de nuevo siguiendo los lineamientos descriptos anteriormente.

Cuando instale accesorios con sellador, debe tener la precaución de no moverlos después de posicionarlos.

Sellador de tuberías roscadas

TIEMPO DEL CURADO DEL SELLADOR

El tiempo de curado del sellador es de 40 horas a una temperatura de 23ºC o mayor y de 72 horas a 21ºC.

CONSUMOS

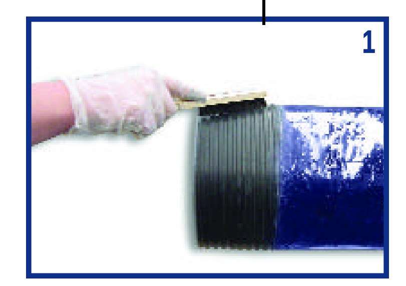
DIAMETRO DE TUBERIA (EN PULGADAS)	CANTIDADES APROX. DE UNIONES POR TUBO
2	18
2 1/2	14
3	11
4	9
6 (ROSCA 8H/PULG.)	6
6 (ROSCA 2H/PULG.)	3
8	1,5
10	1
12	0,70
14	0,50

Estos consumos son estimativos; los mismos pueden variar dependiendo de la temperatura ambiente.

RECOMENDACIONES PARA LA PRUEBA HIDRAULICA EN CAMPO

La tubería epoxi debe ser probada en campo a la presión de operación del sistema (presión del trabajo). No deberá superar en ningún caso la presión de diseño (impresa en la tubería).

La prueba hidráulica se puede realizar inmediatamente después de terminada la última unión, salvo para instalaciones de 2 hilos/pulg. de 6”, 8", 10" y 12” de diámetro y una presión de servicio de 2000 psi o superior. En estos casos, se deberá aguardar a que el sellador alcance un curado completo, lo que ocurre cuando no hay más adhesión al tacto. También se deberá tener la precaución de evitar que los tubos y los accesorios sufran movimientos durante la prueba hidráulica.













Compuesto sellante para tuberías epoxi

TF-15®



El Compuesto Sellante TF-15® para alta presión contiene PTFE, disulfuro de Molibdeno, CZ-EX® (aditivo de extrema presión patentado por Jet-Lube) e inhibidores de óxido, corrosión y herrumbre. Todos estos componentes se hallan dispersos en la exclusiva grasa de complejo de aluminio de Jet-Lube, elaborada con aceite refinado y de bajo contenido de azufre, que aseguran aplicabilidad con cepillo en un amplio rango de temperaturas, gran adherencia a cualquier superficie, resistencia al lavado y prevención de herrumbre y corrosión. TF-15® asegura un ajuste hermético con bajo torque y permite obtener un desenrosque fácil, sin engrane ni agarrotamiento al desmontar. Garantiza un sello permanente y mantiene la junta eficientemente bajo vibración, carga cíclica y fluctuaciones de la temperatura. Es particularmente eficaz en zonas con presencia de H_2S, agua salada, aceites, solventes, gases (excepto oxígeno), ácidos, álcalis y vapor.

- No metálico. No volátil.
- Lubrica para lograr ajuste hermético con menor torque.
- Sella roscas muy desgastadas tan herméticamente como las nuevas.

APLICACIONES

TF-15® está expresamente formulado para roscas API de precisión de campos petroleros, casing, tubing, cañerías de conducción, herramientas de producción subterránea y demás elementos relacionados.

RANGO DE SERVICIO
Temperaturas hasta 315ºC
Presiones hasta 10.000 psi

TF-15® ES MARCA REGISTRADA DE JET LUBE INC.

TF-15®

CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO

Jabón base	Complejo de aluminio
Fluido	Aceite Mineral
Color/Apariencia	Negro/Grisáceo
Punto de goteo (ASTM D-566)	232ºC
Densidad (g/cm³)	1.21
Evaporación 24 hs. a 100ºC, % en peso	<3.0
Punto de inflamación (ASTM D-92)	>221ºC

Grado NLGI	1 1/2
Penetración 60 golpes (ASTM D-217)	285-315
Corrosión lámina de cobre (ASTM D-4048)	1ª
Shell 4-ball (ASTM D-2596) Punto de soldadura, kgf	620
Factor de fricción (Con relación al API-MODIFIED)	0.7

INSTRUCCIONES DE USO

Antes de realizar la unión, se deben retirar los protectores de roscas y verificar que las roscas estén libres de materiales extraños, como así también que no existan filetes rotos o dañados. De ocurrir esto último se debe reemplazar el tubo.

Aplique TF-15® sobre las roscas macho y hembra de manera tal que se forme una capa uniforme.

Antes de iniciar la conexión, la tubería debe estar alineada y nivelada para evitar el cruce de las roscas.

CONSUMOS DE TF-15®

DIAMETRO DE TUBERIA (EN PULGADAS)	CONSUMO APROX. POR UNION (EN GRAMOS)
2	30
2 1/2	40
3	50
4	60
6 (ROSCA 8H/PULG.)	120
6 (ROSCA 2H/PULG.)	160
8	220
10	260
12	300
14	420

Estos consumos son estimativos; los mismos pueden variar dependiendo de la temperatura ambiente.

MANTAS TERMICAS



Estas mantas son usadas con el propósito de ayudar a desenroscar las uniones roscadas en climas fríos o de bajas temperaturas. Se presentan en diferentes medidas de acuerdo al diámetro de la tubería, en 240 V.



Cálculo del diámetro de cañerías roscadas de conducción

Los factores determinantes a los que se ve sometido un fluido que circula en una línea de conducción son:

A• Longitud de la línea,
B• Diámetro del caño,
C• Presión disponible o pérdida permitida,
D• Caudal,
E• Terreno.

Mediante el uso de tablas apropiadas, si se conocen 3 de las 4 variables, se puede hallar la cuarta. Si el terreno es plano se elimina el punto “E”. Por ejemplo, si se sabe el largo de la línea, el diámetro y la pérdida de presión permitida, se podrá obtener en la tabla el máximo caudal. De la misma forma, si se conoce el caudal, la longitud de la tubería y la máxima pérdida de presión por fricción, se obtendrá el diámetro de la línea.
Las tablas que se presentan más adelante cubren un amplio rango de caudales.
Estas consideraciones son válidas para cualquier sistema de tuberías.
La tabla de la pág. siguiente permite convertir caudales en velocidades para varios diámetros de las tuberías.
Con un mismo diámetro interior y en razón de una superficie de baja rugosidad, las tuberías epoxi - fibra de vidrio ofrecen una capacidad de flujo mayor que la tubería de acero, permitiendo una velocidad del líquido en el tubo de hasta 25 pies por segundo.

CAUDAL DEL FLUIDO

La rugosidad absoluta de la superficie interior de las tuberías epoxi - fibra de vidrio según la tabla de fluido es de 0.00021 pulgadas, esto equivale a un valor Manning de (n) 0.009 y a un coeficiente Hazen-Williams de 150.
Las figuras 1.0 y 1.1 muestran las curvas por pérdida de carga en función del caudal para tubos de diferentes diámetros.

Estas curvas son determinadas en base a la ecuación de Colebrook.
La ecuación de Wood nos proporciona el factor de fricción al ser empleado en la expresión Darcy-Weisbach.
El sistema de cálculo que se describe seguidamente puede ser usado para calcular la pérdida de carga de otros fluidos además del agua.
Cabe hacer notar que las ecuaciones siguientes son válidas sólo para flujos turbulentos (números Reynolds mayores de 4000). Para números Reynolds menores de 4.000, ver la ecuación de Hagen Poiseuille.

$$P = \frac{673 \times 10^{-4}\, \rho f L\, G^2}{D^5}$$

Donde

F = Factor de fricción = a + bR^{-c}
a = 0.94 K$^{0.225}$ + 0.53K
b = 88K$^{0.44}$
c = 1.62 K$^{0.134}$
P = Pérdida de presión en psi
ρ = Densidad, Ib./ft.^{3}
= Rugosidad absoluta, pulgadas
G = Flujo, gal./min.
D = Diámetro interior, pulgadas
K = Rugosidad relativa, /D
L = Largo, pies
R = Número Reynolds = $\frac{50.66\, G\rho}{\mu D}$
μ = Viscosidad, cps

Los cálculos para determinar la pérdida de carga aproximada de otros fluidos pueden ser simplificados convirtiendo los valores obtenidos para el agua usando las tablas 1.0 y 1.1, aplicando el factor de conversión F.

$$CF = (\mu)^{0.24} \times (SG)^{0.76}$$

Ecuación de Hagen-Poiseuille: Flujo con número de Reynolds Menor a 4.000 para flujos laminares

$$P_f = \frac{2.71 \times 10^{-2}\, G\mu}{D^4}$$

Donde:

P = Pérdida de carga debido a la fricción de psi por cada 100 pies de longitud de cañería

Ecuación para convertir la pérdida de carga de psig a pies de columna:

$$\Delta h = \frac{2.31\ \Delta p}{S.G.}$$

Donde:

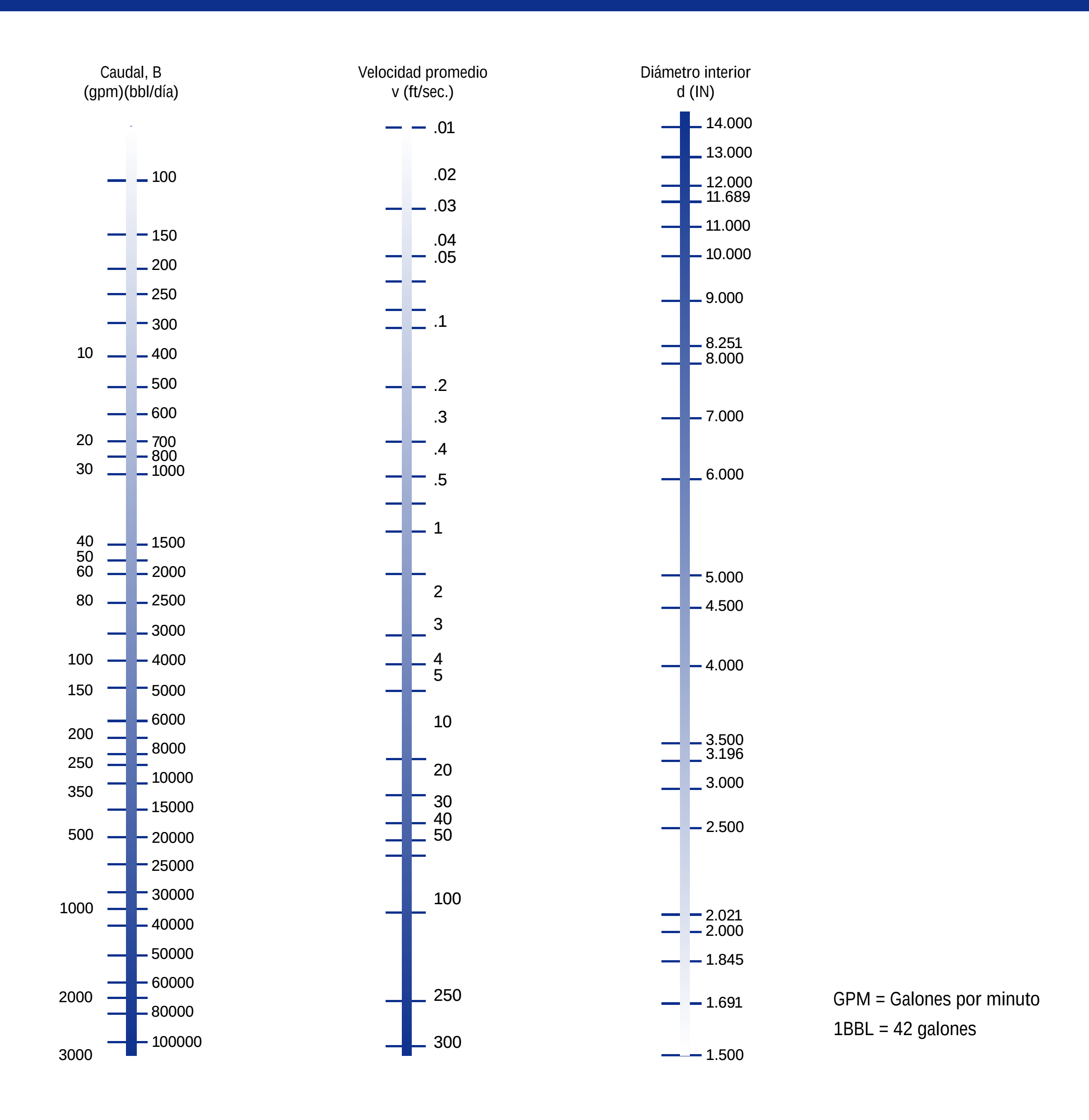
Δh = Pérdida de carga en pies de columna
Δp = Pérdida de carga en psi.
SG = Gravedad específica (para el caso de agua es 1.0)

Ejemplo:
Calcule la pérdida de carga para un fluido con viscosidad de 3 centipoise y una SG de 1.21 que fluye en un caño de 4” con un valor de flujo de 200 gpm.

Del gráfico para tuberías epoxi figura 1.0: la pérdida de carga para flujo de agua a 200 gpm en tubería de 4” es 0.6 psi. por cada 100 pies de tubo.
De lo anterior se desprende que la pérdida de carga es igual a (1.50) (0.6) = 0.9 psi. por cada 100 pies de tubo.

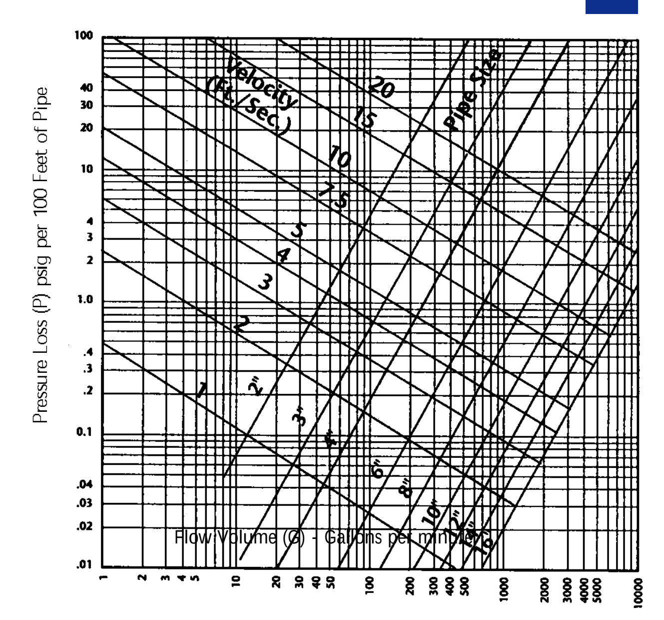
$CF = (3)^{0.24}\ (1.2)^{0.76} = (1.30)\ (1.15) = 150$

DIAGRAMA PARA CONVERSION DEL CAUDAL



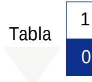
PRESSURE LOSS CURVES FOR WATER

Figura 2.0



EQUIVALENT FOOTAGE TO BE ADDED FOR FITTINGS WHEN CALCULATING PRESSURE LOSS

(1) All footages are for standard fittings except where sweep fittings are indicated.
(2) Reductions of one size. The equivalent footages to be added for Reducer Bushings are expressed in terms of the smaller pipe size, i.e.a 3” x 2” reducer bushing is equivalent to 2.0 feet of 2” pipe (go to the 3” column, take the 2 feet listed for reducer bushings, and express that as 2 feet of 2” pipe)


Tabla 1.0

FITTING	1″	1 1/2″	2″	3″	4″	SWEEP 6″	6″	SWEEP 8″	8″	SWEEP 10″	10″	SWEEP 12″	12″	SWEEP 14″	14″	SWEEP 16″	16″
90º Elbow	4	6	8	12	15	28	9	34	12	42	15	50	17	57	20	65	22
45º Elbow	2	3	4	6	8	11	7	15	9	19	12	23	14	26	16	29	18
Tee-Flow Thru Run	1	1	2	2	3	4	-	6	-	7	-	8	-	10	-	11	-
Tee-Flow Thru Branch	7	10	12	19	24	36	-	47	-	58	-	69	-	79	-	90	-
Reducer Bushing(2) -	-	1	1	2	3	4	-	6	-	6	-	6	-	-	-	-	-



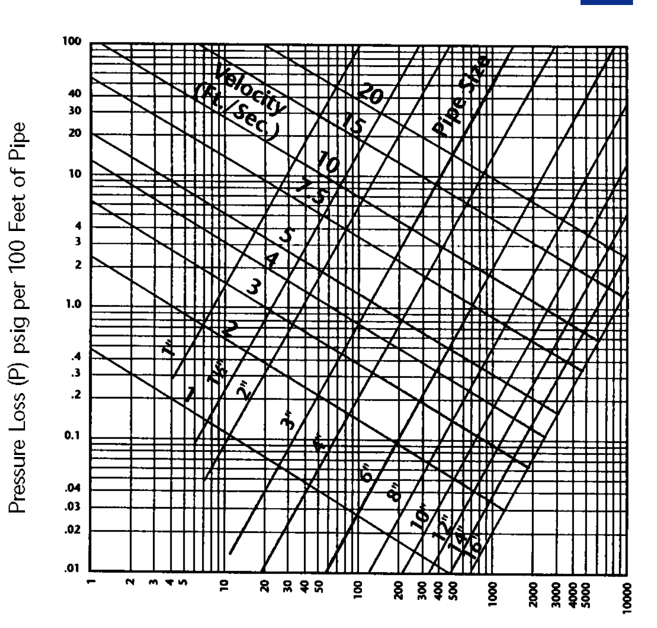
Tabla 1.1

TYPICAL LIQUID CONVERSION FACTORS

TYPE OF LIQUID	SPECIFIC GRAVITY AT 60°F(1)	VISCOSITY AT 60°F (CENTIPOISE)	CONVERSION FACTOR FOR FIGURES 2.0 AND 2.1
10% Salt Water	1.070	1.40	1,14
30% API Crude Oil	.876	13.0	1.67
Average Fuel Oils	.935	8.90	1.61
Average Diesel Fuels	.900	3.40	1.24
Kerosene	.830	1.82	1.00
Auto Gasoline	.725	1.20	.81
Aviation Gasoline	.700	.46	.63
MIL 5624			
JP3	.750	.79	.76
JP4	.770	.92	.80
JP5	.840	2.14	1.05
JP6	.810	2.07	1.01

(1) All specific gravities are based on specific gravity of water = 1.0.

Figura 2.1



Flow Volume (G) - Gallons per minute

Cálculo de las pérdidas de carga por fricción en tuberías y accesorios epoxi



TUBERIAS

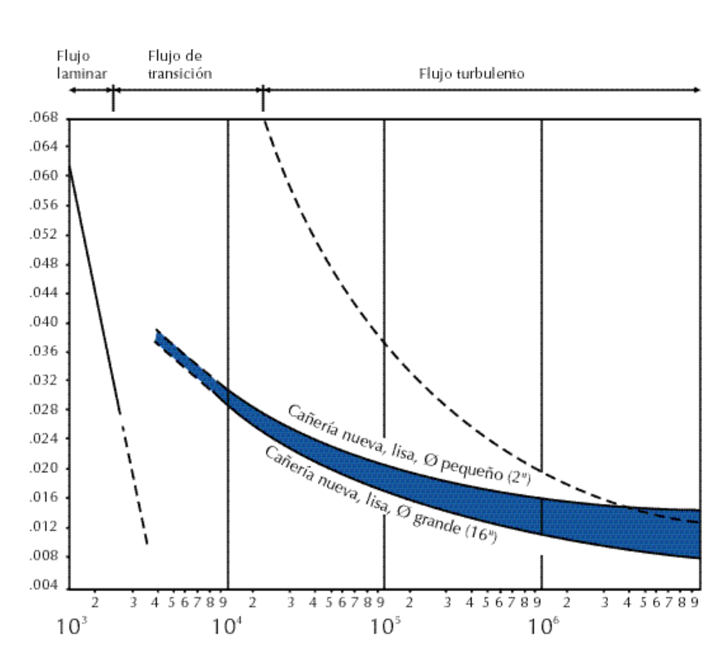
Para un rápido cálculo de las pérdidas de carga por fricción, bastará consultar las tablas que se acompañan, las que han sido separadas según el tipo de fluido a conducir por la tubería (Ej.: petróleo crudo, agua salada, agua limpia, etc.).
Además, se adjunta un gráfico para el cálculo del factor de fricción de Darcy en función del número de Reynolds.



ACCESORIOS

Para el cálculo de pérdida de carga por fricción de un codo o accesorio similar, recurra a la siguiente regla nemotécnica:
La pérdida por fricción será equivalente aproximadamente a un largo de caño igual a 30 veces el diámetro del caño. En otras palabras, la pérdida por fricción a través de un codo de 90° de diámetro 4" será igual a la pérdida de 120" (10 pies) de caño recto de diámetro 4".

FACTOR DE FRICCION PARA TUBERIAS EPOXI - FIBRAS DE VIDRIO



Re. Número de Reynolds (adimensional)

$$R = 1.48 \frac{B\rho}{d\mu}$$

Donde:
Re = N° Reynolds
B = Caudal, BBL/día
ρ = Densidad, Ib./ft.^{3}
d = Diámetro interior, pulgadas
μ = Viscosidad, cps

$$f = \frac{\Delta P\, d^5}{1.8x10^{-7}\, \rho B^2 L}$$

Donde:
f = Factor de fricción, Darcy
ΔP = Pérdida de carga, psi
L = Largo de tubería, pies

$V = .012B/d^2$

V = Velocidad promedio, pies/seg.

TABLA DE CONVERSION DE LA PRESION HIDROESTATICA Y LA GRAVEDAD ESPECIFICA

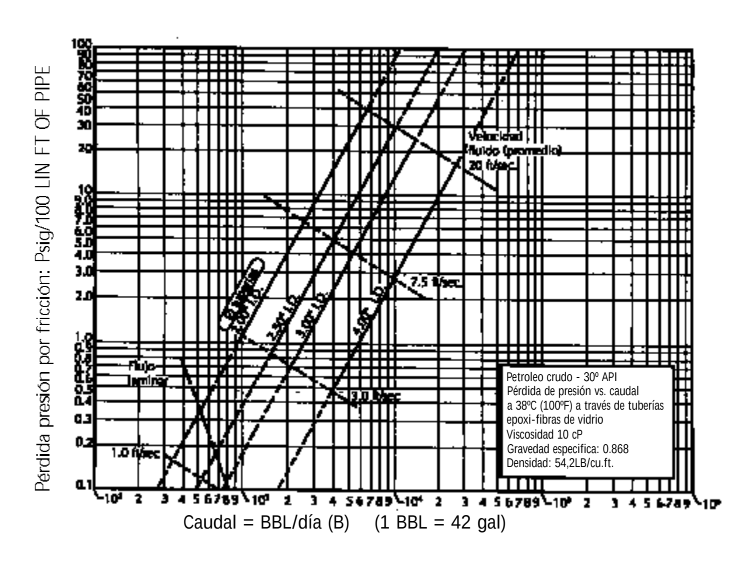
PESO DEL FLUIDO (lb/gal)	DENSIDAD (lb/pie)	GRAVEDAD ESPECIFICA	COLUMNA HIDROSTATICA (psi/pie de columna)
7,0	52,36	0,84	0,3633
7,1	53,11	0,85	0,3685
7,2	53,86	0,86	0,3737
7,3	54,60	0,88	0,3789
7,4	55,35	0,89	0,3841
7,5	56,10	0,90	0,3893
7,6	56,85	0,91	0,3944
7,7	57,60	0,92	0,3996
7,8	58,34	0,94	0,4048
7,9	50,09	0,95	0,4100
8,0	59,84	0,96	0,4152
8,1	60,59	0,97	0,4204
8,2	61,34	0,98	0,4256
8,3	62,08	0,996	0,4308
8,34 Agua fresca	62,38	1,00	0,4330
8,4	62,93	1,01	0,4360
8,5	63,58	1,02	0,4412
8,6	64,33	1,03	0,4463
8,7	65,08	1,04	0,4515
8,8	65,82	1,06	0,4567

Contínua =>

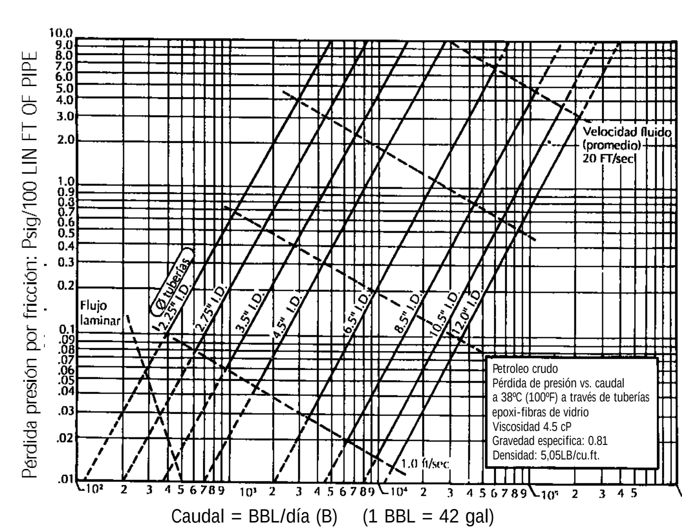
PESO DEL FLUIDO (lb/gal)	DENSIDAD (lb/pie)	GRAVEDAD ESPECÍFICA	COLUMNA HIDROSTÁTICA (psi/pie de columna)
8,9	66,57	1,07	0,4619
9,0	67,32	1,08	0,4671
9,1	68,07	1,09	0,4723
9,2	68,82	1,10	0,4775
9,3	69,56	1,12	0.4827
9,4	70,31	1,13	0,4879
9,5	71,06	1,14	0,4931
9,6 Salmuera	71,81	1,15	0,5000
9,7	72,56	1,16	0,5034
9,8	73,30	1,18	0,5086
9,9	74,05	1,19	0,5138
10,0	74,70	1,20	0,5190
10,1	75,55	1,21	0,5242
10,2	76,30	1,22	0,5294
10,3	77,04	1,24	0,5346
10,4	77,79	1,25	0,5398
10,5	78,54	1,26	0,5450
10,6	79,29	1,27	0,5501
10,7	80,04	1,28	0,5553
10,8	80,87	1,30	0,5605
10,9	81,53	1,31	0,5657

DATOS DE FLUJO

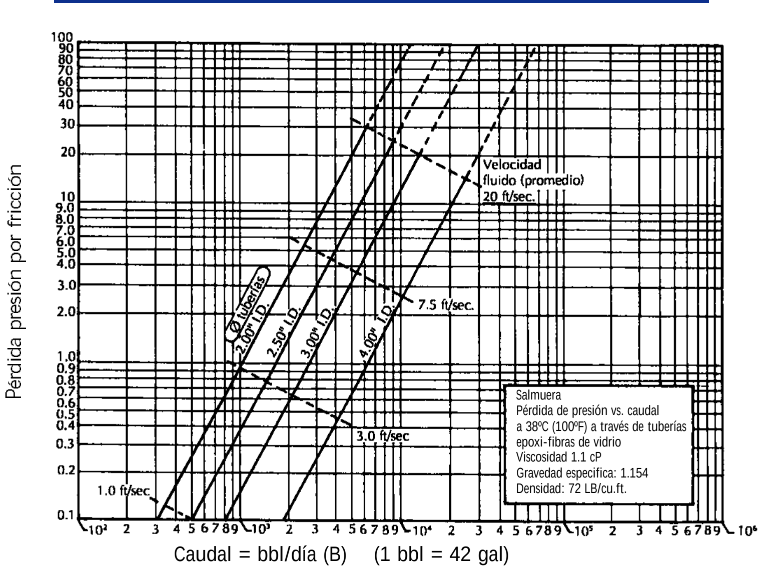
PETROLEO CRUDO, 30° API. 38°C (100°F)



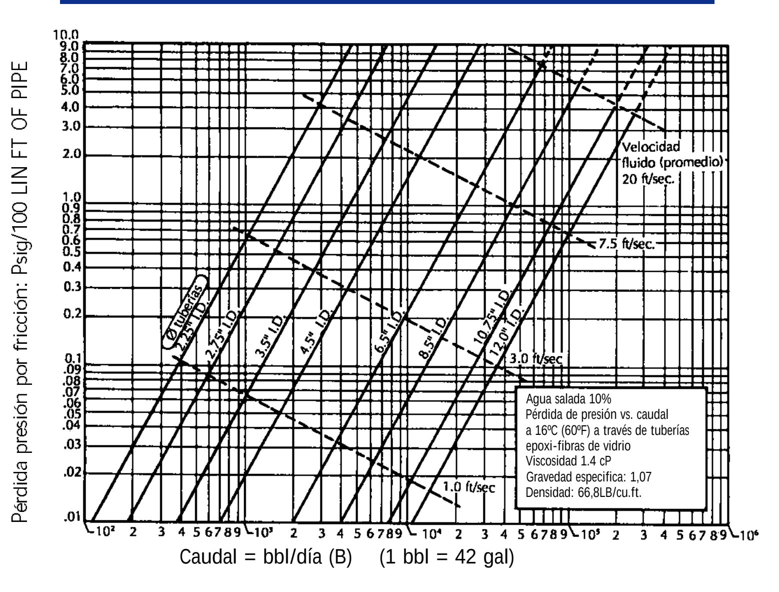
PETROLEO CRUDO, 40° API. 38°C (100°F)



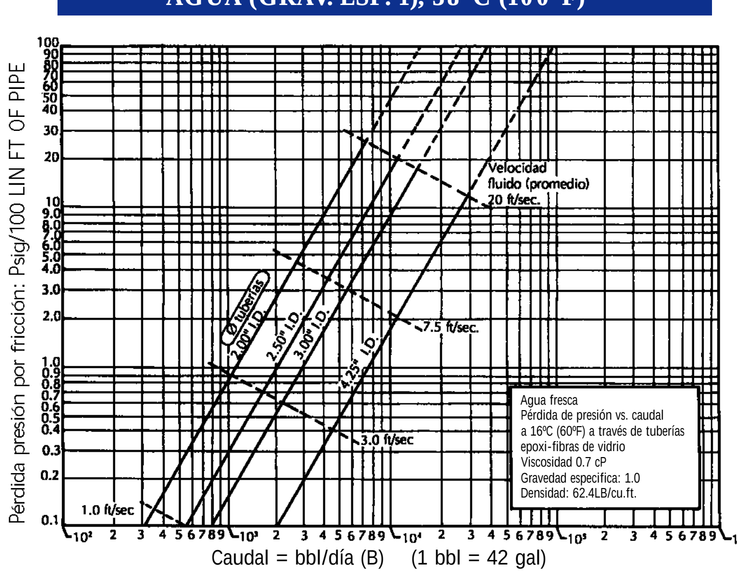
SALMUERA (GRAV. ESP. 1,154), 38°C (100°F)



AGUA SALADA (GRAV. ESP. 1,07), 16°C (60°F)



AGUA (GRAV. ESP. 1), 38°C (100°F)



Degradación por radiación ultravioleta (UV) de tuberías epoxi - fibra de vidrio

INTRODUCCION

La exposición a la radiación ultravioleta ha sido permanente preocupación de usuarios y fabricantes de plásticos reforzados con fibras de vidrio. Resulta familiar a muchos el efecto externo de pérdida de brillo después de una prolongada exposición a la citada radiación. A causa de esta preocupación, Dow Chemical Co., en Texas, U.S.A. comenzó hace unos doce años una serie de ensayos a largo plazo.
A continuación se sintetizan sus resultados.

RESEÑA

Se expusieron a la luz solar, acomodadas en bastidores, cara al sol en ángulo de 45°, muestras de tuberías epoxi - fibras de vidrio de 2" de diámetro. Se determinó su resistencia a la tracción inicial luego de seis años y finalmente luego de doce años, de acuerdo a la norma ASTM D2290, ítem D. De su observación se constató la típica pérdida de brillo, pero luego del cambio de aspecto inicial, no se apreció deterioro adicional de la superficie. La pérdida de resistencia a la tracción no fue significativa.
Los datos de la tabla muestran los resultados:

RESISTENCIA A LA TRACCION (KG/cm²)			
Material	Valor inicial	Después de 6 años	Después de 12 años
Epoxi - fibras de vidrio	1876	1797	1736

CONCLUSION

No hay necesidad de una protección superficial, excepto la decidida por cuestiones de aspecto o terminación.

Tabla informativa de resistencia química

PRODUCTOS QUIMICOS	TEMPERATURAS MAXIMAS RECOMENDADAS °F	°C
Acido Acético, 20%	NR	NR
Hidróxido de Amonio, 28%	NR	NR
Benceno, 10%	70	21
Dióxido de Carbono, Seco	175	80
Dióxido de Carbono, Húmedo	150	66
Acido Cítrico, 25%	150	66
Petróleo Crudo, Dulce y Acido	170	77
Diesel Fuel	150	66
Etanol, 100%	75	24
Etileno, Glicol, todos	175	80
Fuel Oil	150	66
Gasolinas, todas, 100%	140	60
Heptano	125	52
Hexano	75	24
Acido Hidroclorídrico, 3%	75	24
Acido Hidroclorídrico, 10%	NR	NR
Acido Fluorhídrico	NR	NR
Sulfuro de Hidrógeno, Seco	150	66
Sulfuro de Hidrógeno		
(Húmedo, Saturado) 100%	125	52
Alcohol Isopropílico, 10% 100	100	38

PRODUCTOS QUÍMICOS	TEMPERATURAS MAXIMAS RECOMENDADAS °F	°C
Combust. para aviones a chorro	150	66
Kerosene	150	66
Metano	150	66
Metanol, 20%	100	38
Cloruro de Metileno, 10%	NR	NR
Soluciones Minerales	75	24
Barro Acido, 5%	100	38
Nafta	100	38
Hidróxido de Sodio, 5-50%	NR	NR
Acido Sulfúrico, 3%	75	24
Acido Sulfúrico, 10%	NR	NR
Tolueno	NR	NR
Trietanolamina, 100%	NR	NR
Agua clorada 100 ppm	170	77
Agua desmineralizada	100	38
Agua destilada	100	38
Agua salmuera	175	80
Agua dura	175	80
Agua salada	175	80
Agua de mar	175	80
Xileno	NR	NR

NR = no recomendado

Transporte y almacenamiento

El tubo epoxi - fibras de vidrio es liviano, fácil de manipular y resistente.
Sin embargo, un manipuleo cuidadoso lo protegerá de daños.

TRANSPORTE

1• Los embarques de caños de epoxi - fibras de vidrio se realizan en camiones de piso plano, con estacas laterales. Cada embarque es cuidadosamente cargado y debe ser inspeccionado en destino para asegurarse que no se presenten daños en el traslado.

2• Levante los caños del camión, no los tire por el costado ni deje que rueden libremente hacia afuera. Evite golpes de objetos pesados y punzantes.

3• De ninguna manera se recurrirá a cables o cadenas de amarre de acero sobre la parte superior de la carga. Con las debidas precauciones, podrá ser ajustada con cadenas a condición de que se coloquen listones de madera de 2" x 4" sobre la hilera superior. Tomar precauciones con el alineado general de toda la carga.

Una madera lateral o bien tablas tipo compuertas pueden aportar otra solución en la alternativa.

4• Si las tuberías son cargadas en el campo, se deben emplear listones de madera, a modo de separadores, entre hileras de cañerías y entre éstas y el piso del camión. Esto prevendrá, asimismo, que los caños se desacomoden luego de ser ubicados para transporte y evitará daños por objetos punzantes (ej.: piedras) o defectos del camión.

5• No utilice camiones de caja corta que permitan a los caños extenderse sin sostén.

ALMACENAMIENTO

Las siguientes precauciones son recomendadas para el alzamiento:

1• No apile los caños directamente sobre el piso, rieles de acero o pisos de concreto.

2• Los caños deben descansar sobre soportes o largueros adecuadamente espaciados para prevenir su curvado. Los largueros de madera deben estar en un mismo plano, razonablemente nivelados.

3• Estibar en forma similar a la prevista para el transporte, empleando los listones provistos.

4• Coloque los listones separadores en ángulo recto con el caño y directamente encima de las hileras inferiores y soportes para evitar el curvado de las tuberías.

5• Frene los caños clavando bloques de madera de 1" x 2" (2,5 x 5 cm) en ambos extremos de los listones separadores.

6• Los caños no deben estibarse más alto de lo conveniente por seguridad, facilidad de inspección, carga y descarga. Deberán contar con sus correspondientes protectores de extremos en perfectas condiciones.



Nota

Es política de REINFORCED PLASTIC S.A. mejorar sus productos continuamente. De acuerdo con ella, se reserva el derecho de introducir cambios en las especificaciones, descripciones, tablas y figuras contenidas en este manual.
La información es de naturaleza general. Es producto de experiencia, ensayos de laboratorio y pruebas en campo. Reinforced Plastic S.A. no garantiza la instalación de los productos. La única obligación o responsabilidad de Reinforced Plastic S.A. con referencia a la falla o defecto en cualquiera de los productos será la obligación hacia el cliente de reparar o reemplazar aquellos productos que Reinforced Plastic S.A. determine que han tenido fallas de material y /o fabricación. Sugerimos, ante cualquier duda, consultar a nuestro servicio de asistencia al cliente
(en planta al 011-4737-6990).